

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6615014号  
(P6615014)

(45) 発行日 令和1年12月4日(2019.12.4)

(24) 登録日 令和1年11月15日(2019.11.15)

(51) Int.Cl.

F 1

G 07 D 7/121 (2016.01)

G 07 D 7/121

G 07 D 7/00 (2016.01)

G 07 D 7/00

G 07 D 7/00

D

H

請求項の数 11 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2016-50492 (P2016-50492)  
 (22) 出願日 平成28年3月15日 (2016.3.15)  
 (65) 公開番号 特開2017-167697 (P2017-167697A)  
 (43) 公開日 平成29年9月21日 (2017.9.21)  
 審査請求日 平成30年12月12日 (2018.12.12)

(73) 特許権者 000001432  
 グローリー株式会社  
 兵庫県姫路市下手野1丁目3番1号  
 (74) 代理人 110001427  
 特許業務法人前田特許事務所  
 (72) 発明者 坊垣 晶  
 兵庫県姫路市下手野1丁目3番1号 グローリー株式会社内  
 (72) 発明者 柳内 孝洋  
 兵庫県姫路市下手野1丁目3番1号 グローリー株式会社内  
 審査官 須賀 仁美

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】紙葉類識別装置および紙葉類識別方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

紙葉類を識別する紙葉類識別装置であって、  
 紙葉類を搬送する搬送路と、  
 前記搬送路の、搬送される紙葉類の一方の面の側に設けられており、前記搬送路の第1識別ゾーンにおける検出を行う第1センサ部と、  
 前記搬送路の、搬送される紙葉類の他方の面の側に設けられており、前記搬送路の第2識別ゾーンにおける検出を行う第2センサ部と、  
 前記第1および第2センサ部の動作を制御するセンサ制御部とを備え、  
 前記第1センサ部は、

前記第1識別ゾーンに対し、互いに異なる方向から光を照射する、第1および第2発光部と、  
 前記第1識別ゾーンにおいて、前記紙葉類の反射光を検出する第1光センサと、

前記第2識別ゾーンに対し、光を照射する第3発光部とを備え、  
 前記第2センサ部は、

前記第2識別ゾーンにおいて、前記紙葉類の透過光を検出する第2光センサを備え、  
 前記センサ制御部は、前記第1および第2センサ部の動作を、複数のフェーズに分けて制御するものであり、

前記複数のフェーズは、

前記第1発光部に光を照射させて、前記第2発光部に光を照射させないで、前記第1光

10

20

センサによって反射光検出を行う第1フェーズと、

前記第1発光部に光を照射させないで、前記第2発光部に光を照射させて、前記第1光センサによって反射光検出を行う第2フェーズとを含み、

前記第1および第2フェーズのうち少なくともいずれか一方において、前記第3発光部に光を照射させて、前記第2光センサによって透過光検出を行う紙葉類識別装置。

**【請求項2】**

前記第3発光部は、複数の異なる波長の光を照射可能であり、

前記センサ制御部は、前記第1フェーズと前記第2フェーズとにおいて、前記第3発光部に、互いに異なる波長の光を照射させ、前記第2光センサによって透過光検出を行うことを特徴とする請求項1に記載の紙葉類識別装置。 10

**【請求項3】**

前記第1および第2センサ部の出力から、前記紙葉類の画像を生成する画像データ生成ユニットを備え、

前記画像データ生成ユニットは、前記第1フェーズにおける前記第1センサ部の出力から第1反射光画像を生成するとともに、前記第2フェーズにおける前記第1センサ部の出力から第2反射光画像を生成し、生成した前記第1反射光画像と前記第2反射光画像との差分から、差分反射光画像を生成する

ことを特徴とする請求項1または2に記載の紙葉類識別装置。

**【請求項4】**

前記第2センサ部は、

前記第2識別ゾーンに対し、互いに異なる照射方向から光を照射する、第4および第5発光部をさらに備え、

前記複数のフェーズは、

前記第1および第2発光部の両方に光を照射させて、前記第1光センサによって反射光検出を行うとともに、前記第4および第5発光部の両方に光を照射させて、前記第2光センサによって反射光検出を行う第3フェーズを含む

ことを特徴とする請求項1～3のうちいずれか1項に記載の紙葉類識別装置。

**【請求項5】**

前記第1および第2発光部は、前記第1光センサの主走査方向に延びる導光体と、前記導光体の両端に設けられた発光体とをそれぞれ有し、並列に配置されている

ことを特徴とする請求項1～4のうちいずれか1項に記載の紙葉類識別装置。 30

**【請求項6】**

前記第1および第2発光部は、前記第1光センサの主走査方向に延びる導光体と、前記導光体の一端に設けられた発光体とをそれぞれ有し、並列に配置されており、かつ、前記発光体は、前記導光体の同じ側の一端に設けられている

ことを特徴とする請求項1～4のうちいずれか1項に記載の紙葉類識別装置。

**【請求項7】**

前記第1および第2発光部は、前記第1光センサの主走査方向に延びる導光体と、前記導光体の一端に設けられた発光体とをそれぞれ有し、並列に配置されており、かつ、前記発光体は、前記導光体の相対する側の一端に設けられている

ことを特徴とする請求項1～4のうちいずれか1項に記載の紙葉類識別装置。 40

**【請求項8】**

前記第1および第2発光部の発光タイミングおよび光量を制御する発光回路を備え、

前記発光回路は、

前記第1発光部に光を照射させ、前記第2発光部に光を照射させないとき、前記第1発光部を駆動する第1回路と、

前記第1発光部に光を照射させないで、前記第2発光部に光を照射させるととき、前記第2発光部を駆動する第2回路と、

前記第1および第2回路とは別個に構成されており、前記第1および第2発光部の両方 50

に光を照射させるとき、前記第1および第2発光部を駆動する第3回路とを備えたことを特徴とする請求項1～6のうちいずれか1項に記載の紙葉類識別装置。

【請求項9】

前記第1および第2発光部は、前記第1および第2フェーズにおいて、赤外光を照射する

ことを特徴とする請求項1～8のうちいずれか1項に記載の紙葉類識別装置。

【請求項10】

前記紙葉類は、紙幣である

ことを特徴とする請求項1～9のうちいずれか1項に記載の紙葉類識別装置。

【請求項11】

紙葉類識別装置において、紙葉類を識別する方法であって、

前記紙葉類識別装置は、

紙葉類を搬送する搬送路の、搬送される紙葉類の一方の面の側に設けられており、前記搬送路の第1識別ゾーンにおける検出を行う第1センサ部と、

前記搬送路の、搬送される紙葉類の他方の面の側に設けられており、前記搬送路の第2識別ゾーンにおける検出を行う第2センサ部とを備え、

前記第1センサ部は、

前記第1識別ゾーンに対し、互いに異なる照射方向から光を照射する、第1および第2発光部と、

前記第1識別ゾーンにおいて、前記紙葉類からの反射光を検出する第1光センサと、

前記第2識別ゾーンに対し、光を照射する第3発光部とを備え、

前記第2センサ部は、

前記第2識別ゾーンにおいて、前記紙葉類の透過光を検出する第2光センサを備え、

当該方法は、

前記第1発光部に光を照射させて、前記第2発光部に光を照射させないで、前記第1光センサによって反射光検出を行う第1工程と、

前記第1発光部に光を照射させないで、前記第2発光部に光を照射させて、前記第1光センサによって反射光検出を行う第2工程と、

前記第1および第2工程のうち少なくともいずれか一方と同じタイミングで、前記第3発光部に光を照射させて、前記第2光センサによって透過光検出を行う第3工程とを備えた

紙葉類識別方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

ここに開示する技術は、紙幣などの紙葉類の識別を行う紙葉類識別装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、搬送される紙葉類に、照射方向が異なる2つの光源から交互に光を照射して、それぞれのタイミングで撮像した2つの画像を取得する装置構成が開示されている。この装置では、取得した2つの画像を加算して得た画像を基にして、紙葉類の真偽や金種の判定を行い、また、一方の画像から他方の画像を減算した画像を基にして、紙葉類のしわの状態の判定を行う。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】米国特許第7742154号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

10

20

30

40

50

従来の紙葉類識別装置では、ラインセンサ部が、搬送される紙葉類について、両面の反射光画像と透過光画像とを併せて取得するように構成されている。すなわち、1つの動作サイクルを複数のフェーズによって構成し、各フェーズにおいて、発光させる発光部と動作させる光センサとを切り替える。この動作サイクルを、紙葉類の搬送中に複数回繰り返し実行することによって、各種画像を構成する画像データを取得する。

#### 【0005】

このような構成において、例えば紙葉類のしわの状態を判定するために、特許文献1に示されるような差分反射光画像を取得するとする。この場合、差分反射光画像の生成の基になる、照射方向が異なる2つの光源の一方から光を照射してそれぞれ撮像した2つの画像を取得するためには、そのためのフェーズを、動作サイクルに新たに追加する必要がある。

10

#### 【0006】

ところが、この場合には、1サイクル当たりの動作時間が長くなってしまうため、従来と同程度の解像度を持つ各種画像を得るために、検出時間をより長くとする必要が生じてしまう。また、搬送速度を落とす必要が生じる。このことは、紙葉類識別装置の処理能力の面で好ましくない。

#### 【0007】

ここに開示する技術は、かかる点に鑑みてなされたものであり、紙葉類識別装置において、検出時間の増加や搬送速度の低下を招くことなく、差分反射光画像を生成可能にすることを目的とする。

20

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0008】

ここに開示する技術は、紙葉類を識別する紙葉類識別装置であって、紙葉類を搬送する搬送路と、前記搬送路の、搬送される紙葉類の一方の面の側に設けられており、前記搬送路の第1識別ゾーンにおける検出を行う第1センサ部と、前記搬送路の、搬送される紙葉類の他方の面の側に設けられており、前記搬送路の第2識別ゾーンにおける検出を行う第2センサ部と、前記第1および第2センサ部の動作を制御するセンサ制御部とを備える。前記第1センサ部は、前記第1識別ゾーンに対し、互いに異なる方向から光を照射する、第1および第2発光部と、前記第1識別ゾーンにおいて、前記紙葉類の反射光を検出する第1光センサと、前記第2識別ゾーンに対し、光を照射する第3発光部とを備え、前記第2センサ部は、前記第2識別ゾーンにおいて、前記紙葉類の透過光を検出する第2光センサを備え、前記センサ制御部は、前記第1および第2センサ部の動作を、複数のフェーズに分けて制御する。そして、前記複数のフェーズは、前記第1発光部に光を照射させて、前記第2発光部に光を照射させないで、前記第1光センサによって反射光検出を行う第1フェーズと、前記第1発光部に光を照射させないで、前記第2発光部に光を照射させて、前記第1光センサによって反射光検出を行う第2フェーズとを含み、前記第1および第2フェーズのうち少なくともいずれか一方において、前記第3発光部に光を照射させて、前記第2光センサによって透過光検出を行う。

30

#### 【0009】

この構成によると、第1センサ部の第1および第2発光部のいずれか一方が光を照射して、第1光センサが紙葉類の反射光を検出する第1および第2フェーズのうち、少なくもいずれか一方において、第1センサ部の第3発光部が光を照射して、第2センサ部の第2光センサが紙葉類の透過光を検出する。これにより、しわ状態等の識別を行うための差分反射光画像を生成するために必要となる、片側照射の反射光検出を、透過光検出と同じタイミングで行うことができる。したがって、検出時間の増加を招くことがなく、搬送速度の低下も抑えられる。

40

#### 【0010】

また、上の構成において、前記第3発光部は、複数の異なる波長の光を照射可能であり、前記センサ制御部は、前記第1フェーズと前記第2フェーズとにおいて、前記第3発光部に、互いに異なる波長の光を照射させ、前記第2光センサによって透過光検出を行う、

50

としてもよい。

【0011】

これにより、片側照射の反射光検出を行う第1および第2フェーズにおいて、例えば赤外光と可視光というような、波長が異なる透過光をそれぞれ検出することができる。

【0012】

また、上の構成において、前記第1および第2センサ部の出力から、前記紙葉類の画像を生成する画像データ生成ユニットを備え、前記画像データ生成ユニットは、前記第1フェーズにおける前記第1センサ部の出力から第1反射光画像を生成するとともに、前記第2フェーズにおける前記第1センサ部の出力から第2反射光画像を生成し、生成した前記第1反射光画像と前記第2反射光画像との差分から、差分反射光画像を生成する、としてもよい。

10

【0013】

これにより、第1および第2フェーズにおける第1センサ部の出力から第1および第2反射光画像がそれぞれ生成され、画像データ生成ユニットによって、第1反射光画像と第2反射光画像との差分から、しわ状態等の識別を行うための差分反射光画像が生成される。

【0014】

また、上の構成において、前記第2センサ部は、前記第2識別ゾーンに対し、互いに異なる照射方向から光を照射する、第4および第5発光部をさらに備え、前記複数のフェーズは、前記第1および第2発光部の両方に光を照射させて、前記第1光センサによって反射光検出を行うとともに、前記第4および第5発光部の両方に光を照射させて、前記第2光センサによって反射光検出を行う第3フェーズを含む、としてもよい。

20

【0015】

これにより、第3フェーズにおいて、紙葉類の両方の面の反射光を検出することができる。

【0016】

また、上の構成において、前記第1および第2発光部は、前記第1光センサの主走査方向に延びる導光体と、前記導光体の両端に設けられた発光体とをそれぞれ有し、並列に配置されている、としてもよい。

30

【0017】

これにより、第1光センサの主走査方向において均等に光を照射する発光部を、簡易な構成で、実現することができる。

【0018】

また、上の構成において、前記第1および第2発光部は、前記第1光センサの主走査方向に延びる導光体と、前記導光体の一端に設けられた発光体とをそれぞれ有し、並列に配置されており、かつ、前記発光体は、前記導光体の同じ側の一端に設けられている、としてもよい。

【0019】

これにより、第1光センサの主走査方向において均等に光を照射する発光部を、簡易な構成で、かつ、少ない個数の発光体で、実現することができる。また、差分赤外光画像を鮮明に得ることができる。

40

【0020】

また、上の構成において、前記第1および第2発光部は、前記第1光センサの主走査方向に延びる導光体と、前記導光体の一端に設けられた発光体とをそれぞれ有し、並列に配置されており、かつ、前記発光体は、前記導光体の相対する側の一端に設けられている、としてもよい。

【0021】

これにより、第1光センサの主走査方向において均等に光を照射する発光部を、簡易な構成で、かつ、少ない個数の発光体で、実現することができる。また、設置場所に空間的な制約条件あっても、対応可能である。

50

## 【0022】

また、上の構成において、前記第1および第2発光部の発光タイミングおよび光量を制御する発光回路を備え、前記発光回路は、前記第1発光部に光を照射させ、前記第2発光部に光を照射させないとき、前記第1発光部を駆動する第1回路と、前記第1発光部に光を照射させないで、前記第2発光部に光を照射させるとき、前記第2発光部を駆動する第2回路と、前記第1および第2回路とは別個に構成されており、前記第1および第2発光部の両方に光を照射させると、前記第1および第2発光部を駆動する第3回路とを備えた、としてもよい。

## 【0023】

これにより、第1および第2発光部のいずれか一方を発光させる場合は、第1または第2回路によって駆動し、第1および第2発光部の両方を発光させる場合は、第1または第2回路とは別個に構成された、第3回路によって駆動する。このため、それぞれの場合の光量を適切に設定することが可能になる。例えば、第1および第2発光部のいずれか一方を発光させる場合は光量を上げ、第1および第2発光部の両方を発光させる場合はそれぞれの光量を抑え気味にする、といった制御が可能になる。

10

## 【0024】

また、上の構成において、前記第1および第2発光部は、前記第1および第2フェーズにおいて、赤外光を照射する、としてもよい。

## 【0025】

これにより、赤外光を用いることによって、しわ等の検出において紙葉類の汚れの影響を抑えることができる。また、紙葉類に赤外光では消える模様が印刷されている場合は、紙葉類の模様の影響を低減することもできる。

20

## 【0026】

また、上の構成において、紙葉類は、例えば紙幣である。

## 【0027】

また、ここに開示する技術は、紙葉類識別装置において、紙葉類を識別する方法である。前記紙葉類識別装置は、紙葉類を搬送する搬送路の、搬送される紙葉類の一方の面の側に設けられており、前記搬送路の第1識別ゾーンにおける検出を行う第1センサ部と、前記搬送路の、搬送される紙葉類の他方の面の側に設けられており、前記搬送路の第2識別ゾーンにおける検出を行う第2センサ部とを備える。前記第1センサ部は、前記第1識別ゾーンに対し、互いに異なる照射方向から光を照射する、第1および第2発光部と、前記第1識別ゾーンにおいて、前記紙葉類からの反射光を検出する第1光センサと、前記第2識別ゾーンに対し、光を照射する第3発光部とを備え、前記第2センサ部は、前記第2識別ゾーンにおいて、前記紙葉類の透過光を検出する第2光センサを備える。そして、当該方法は、前記第1発光部に光を照射させて、前記第2発光部に光を照射させないで、前記第1光センサによって反射光検出を行う第1工程と、前記第1発光部に光を照射させないで、前記第2発光部に光を照射させて、前記第1光センサによって反射光検出を行う第2工程と、前記第1および第2工程のうち少なくともいずれか一方と同じタイミングで、前記第3発光部に光を照射させて、前記第2光センサによって透過光検出を行う第3工程とを備える。

30

## 【0028】

この構成によると、第1センサ部の第1および第2発光部のいずれか一方が光を照射して、第1光センサが紙葉類の反射光を検出する第1および第2工程のうち、少なくもいずれか一方と同じタイミングで、第1センサ部の第3発光部が光を照射して、第2センサ部の第2光センサが紙葉類の透過光を検出する。これにより、しわ状態等の識別を行うための差分反射光画像を生成するために必要となる、片側照射の反射光検出を、透過光検出と同じタイミングで行うことができる。したがって、検出時間の増加を招くことがなく、搬送速度の低下も抑えられる。

40

## 【発明の効果】

## 【0029】

50

本開示によると、紙葉類識別装置において、検出時間の増加や搬送速度の低下を招くことなく、差分反射光画像を生成することができる。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】紙葉類識別装置におけるラインセンサ部の構成例

【図2】(a)～(d)は発光部の構成例

【図3】紙葉類識別装置の主要構成を示すブロック図

【図4】ラインセンサ部の動作例を示すタイミングチャート

【図5】ラインセンサ部の動作例を示すタイミングチャート

【図6】発光部の発光タイミングと光量を制御する発光回路の構成例

10

【発明を実施するための形態】

【0031】

以下、実施形態に係る紙葉類識別装置について、図面を参照しながら説明する。なお、紙葉類の一例は、紙幣であり、以下に説明する紙葉類識別装置は、例えば、紙幣の金種、真偽、正損、しわの程度等を識別する。また、紙幣以外にも、小切手、手形、商品券などの識別も行うことができる。

【0032】

図1は実施形態に係る紙葉類識別装置におけるラインセンサ部10の構成例である。図1の構成では、紙葉類BLは、搬送路50を一枚ずつ、紙面が水平の状態で図面右から左へ搬送される。なお、図1は、紙葉類BLの紙面に対して垂直をなし、かつ、紙葉類BLの搬送方向と平行な面で切った断面図を示している。

20

【0033】

図1に示すように、ラインセンサ部10は、紙葉類BLの一方の面(B面としている)側に設けられた第1センサ部20と、紙葉類BLの他方の面(A面としている)側に設けられた第2センサ部30とを含む。第1センサ部20と第2センサ部30は、搬送路50を挟むようにして配置されている。なお、図1では、第1センサ部20は搬送路50の下側に、第2センサ部30は搬送路50の上側に、それぞれ配置されているが、位置関係はこれに限られるものでなく、上下逆に配置してもよい。また例えば、搬送路50が垂直方向に配置されている場合は、搬送路50の左右にそれぞれ、第1センサ部20と第2センサ部30とを配置すればよい。

30

【0034】

第1センサ部20は、搬送路50の識別ゾーンZ1(第1識別ゾーン)における検出を行うものであり、光センサ21(第1光センサ)、発光部22a, 22b(第1および第2発光部)、集光レンズ23、発光部24(第3発光部)、光センサ基板25、および、透明なガラス又は樹脂からなる透明部材26を備える。第2センサ部30は、搬送路50の識別ゾーンZ2(第2識別ゾーン)における検出を行うものであり、光センサ31(第2光センサ)、発光部32a, 32b(第4および第5発光部)、集光レンズ33、光センサ基板35、および、透明なガラス又は樹脂からなる透明部材36を備える。

【0035】

第1センサ部20において、発光部22a, 22bは、識別ゾーンZ1に対し、互いに異なる方向から光を照射する。ここでは、搬送される紙葉類BLの紙面に対して、発光部22aは斜め後ろ向きに光を照射し、発光部22bは斜め前向きに光を照射する。光センサ21は、識別ゾーンZ1において、紙葉類BLの反射光を検出する。すなわち、発光部22a, 22bから照射された光は、透明部材26を通して紙葉類BLに照射され、紙葉類BLから反射された光は、集光レンズ23によって集光されて、光センサ21によって検出される。また、発光部24は、識別ゾーンZ2に対し、光を照射する。ここでは、発光部24は、搬送される紙葉類BLの紙面に対して垂直方向に光を照射する。

40

【0036】

第2センサ部30において、光センサ31は、識別ゾーンZ2において、紙葉類BLの透過光を検出する。すなわち、光センサ31は、第1センサ部20の発光部24が照射し

50

、紙葉類 B L を透過した光を検出することができる。また、発光部 3 2 a , 3 2 b は、識別ゾーン Z 2 に対し、互いに異なる方向から光を照射する。ここでは、搬送される紙葉類 B L の紙面に対して、発光部 3 2 a は斜め後ろ向きに光を照射し、発光部 3 2 b は斜め前向きに光を照射する。光センサ 3 1 は、識別ゾーン Z 2 において、紙葉類 B L の反射光も検出する。すなわち、発光部 3 2 a , 3 2 b から照射された光は、透明部材 3 6 を通して紙葉類 B L に照射され、紙葉類 B L から反射された光は、集光レンズ 3 3 によって集光されて、光センサ 3 1 によって検出される。

【 0 0 3 7 】

光センサ 2 1 , 3 1 は、ラインセンサであり、紙葉類 B L の紙面と平行でかつ紙葉類 B L の搬送方向と垂直をなす方向（図 1 の紙面と垂直をなす方向）を、主走査方向とする。主走査方向において、例えば約 1 6 0 0 個の画素単位ユニットがライン状に並んでいる。また、発光部 2 2 a , 2 2 b , 2 4 , 3 2 a , 3 2 b は、光センサ 2 1 , 3 1 の主走査方向と同じ方向に延びるように構成されている。ここでは、発光部 2 2 a , 2 2 b , 2 4 , 3 2 a , 3 2 b は、例えば緑色の可視光と、赤外光との 2 種類の波長の光を、発光可能であるものとする。

【 0 0 3 8 】

図 2 ( a ) は発光部 2 2 a , 2 2 b の構成例を示す模式平面図である。図 2 ( a ) の例では、発光部 2 2 a , 2 2 b は並列に配置されている。そして発光部 2 2 a は、光センサ 2 1 の主走査方向に延びる導光体 4 1 と、導光体 4 1 の両端に設けられた発光体 4 2 , 4 3 とを有し、発光部 2 2 b は、光センサ 2 1 の主走査方向に延びる導光体 4 4 と、導光体 4 4 の両端に設けられた発光体 4 5 , 4 6 とを有する。発光体 4 2 , 4 3 , 4 5 , 4 6 は光源として例えば L E D が設けられており、図に矢印で示すように、導光体 4 1 , 4 4 の方に向けて光を照射する。これにより、導光体 4 1 , 4 4 は、発光体 4 2 , 4 3 , 4 5 , 4 6 が照射した光の波長で均等に発光する。

【 0 0 3 9 】

なお、図 2 ( b ) に示すように、導光体 4 1 , 4 4 の一方の端に、発光体 4 2 , 4 5 を設けるようにしてもよい。この場合、対をなす発光部 2 2 a , 2 2 b では、導光体 4 1 , 4 4 の同じ側の端に、発光体 4 2 , 4 5 を設けるのが好ましい。これにより、後述する差分赤外光画像を、より鮮明に得ることができる。また、例えば設置場所の空間的条件から、図 2 ( c ) , ( d ) に示すように、導光体 4 1 , 4 4 の相対する側の端に、発光体 4 2 , 4 5 、または、発光体 4 2 , 4 6 を設けても、差分赤外光画像を得ることは可能である。また、発光部 2 2 a , 2 2 b はこの他にも例えば、L E D アレイで構成してもよい。他の発光部 2 4 , 3 2 a , 3 2 b についても、発光部 2 2 a , 2 2 b と同様に構成すればよい。

【 0 0 4 0 】

図 3 は実施形態に係る紙葉類識別装置の主要構成を示すプロック図である。紙葉類識別装置 1 0 0 は、図 1 に示したラインセンサ部 1 0 と、紙葉類識別装置 1 0 0 全体を制御する制御部 1 1 0 と、ラインセンサ部 1 0 によって取得した画像データ等を記憶する記憶部 1 4 0 とを備えている。

【 0 0 4 1 】

制御部 1 1 0 において、センサ制御部 1 2 0 は、ラインセンサ部 1 0 の動作を制御するものであり、光源制御部 1 2 1 と A F E 制御部 1 2 2 とを備えている。光源制御部 1 2 0 は、ラインセンサ部 1 0 に設けられた発光部 2 2 a , 2 2 b , 2 4 , 3 2 a , 3 2 b の光源の点灯および消灯の制御を行う。A F E 制御部 1 2 2 は、ラインセンサ部 1 0 が有する A F E (Analog Front End) (図示せず) に対して、オフセット調整、入力信号のサンプリング設定、データ取り込みタイミング制御、データ出力設定などを行う。

【 0 0 4 2 】

画像データ生成ユニット 1 3 0 は、ラインセンサ部 1 0 の出力から各種の画像データを生成し、記憶部 1 4 0 に格納する。画像データ生成ユニット 1 3 0 は、第 1 センサ部 2 0 の出力から、B 面画像データ 1 5 0 として、可視光画像データ 1 5 1 と赤外光画像データ

10

20

30

40

50

152とを生成する。可視光画像データ151は、発光部22a, 22bが可視光を発光したときの光センサ21の出力信号から生成され、赤外光画像データ152は、発光部22a, 22bが赤外光を発光したときの光センサ21の出力信号から生成される。さらに、画像データ生成ユニット130は、発光部22aが赤外光を発光し、発光部22bが発光しないときの光センサ21の出力信号から赤外光画像データ153(第1反射光画像)を生成し、発光部22aが発光せず、発光部22bが赤外光を発光したときの光センサ21の出力信号から赤外光画像データ154(第2反射光画像)を生成する。そして、赤外光画像データ153, 154の差分から、差分赤外光画像データ155(差分反射光画像)を生成する。

## 【0043】

10

また、画像データ生成ユニット130は、第2センサ部30の出力から、A面画像データ160として、可視光画像データ161と赤外光画像データ162とを生成する。可視光画像データ161は、発光部32a, 32bが可視光を発光したときの光センサ31の出力信号から生成され、赤外光画像データ162は、発光部32a, 32bが赤外光を発光したときの光センサ31の出力信号から生成される。また、画像データ生成ユニット130は、第2センサ部30の出力から、透過画像データ170として、可視光画像データ171と赤外光画像データ172とを生成する。可視光画像データ171は、第1センサ部20の発光部24が可視光を発光したときの光センサ31の出力信号から生成され、赤外光画像データ172は、発光部24が赤外光を発光したときの光センサ31の出力信号から生成される。

20

## 【0044】

ここで、可視光画像データ151, 161, 171や赤外光画像データ152, 162, 172を用いて、紙葉類BLの種類や真偽等の識別が行われる。また、差分赤外光画像データ155を用いて、紙葉類BLのしわや折れの程度を検出することができる。すなわち、照射方向が互いに異なる発光部32a, 32bを片方ずつ照射して、それぞれ反射光画像を生成し、これらの差分をとることによって、紙葉類BLが持つ模様の画像が打ち消され、紙葉類BLのしわや折れが強調されて画像に表れる。このため、差分赤外光画像データ155を用いて、紙葉類BLのしわや折れの程度を検出することができる。なお、赤外光を用いることによって、紙葉類BLの汚れの影響を抑えることができる。紙葉類BLの種類によっては、赤外光では消える模様が印刷されているものもあるため、赤外光を用いることによって、紙葉類BLの模様の影響が低減された画像でしわや折れを検出できる場合もある。

30

## 【0045】

図4および図5は本実施形態におけるラインセンサ部10の動作例を示すタイミングチャートである。ラインセンサ部10は、紙葉類BLが搬送路50を搬送されるとき、図4および図5に示す動作を複数サイクル繰り返し実行する。MCLKは、紙葉類識別装置100のメカクロックである。A面読み取りは第2センサ部30の動作であり、B面読み取りは第1センサ部20の動作である。

## 【0046】

40

図4の例では、メカクロックMCLKの2周期を1サイクルとし、1サイクルを6個のフェーズに分けて動作を実行している。フェーズ1では、発光部22aが赤外光を照射し、発光部22bが光を照射しないで、光センサ21が紙葉類BLの反射光検出を行う(B面読み取り:反射赤外1)。また、発光部24が赤外光を照射し、光センサ31が紙葉類BLの透過光検出を行う(A面読み取り:透過赤外)。フェーズ2では、発光部22aが光を照射せず、発光部22bが赤外光を照射して、光センサ21が紙葉類BLの反射光検出を行う(B面読み取り:反射赤外2)。また、発光部24が可視光を照射し、光センサ31が紙葉類BLの透過光検出を行う(A面読み取り:透過可視)。

## 【0047】

フェーズ3では、発光部22a, 22bが可視光を照射し、光センサ21が紙葉類BLの反射光検出を行う(B面読み取り:反射可視)。また、発光部32a, 32bが可視光を照

50

射し、光センサ 3 1 が紙葉類 B L の反射光検出を行う（A 面読取：反射可視）。フェーズ 4 では、発光部 2 2 a, 2 2 b が赤外光を照射して、光センサ 2 1 が紙葉類 B L の反射光検出を行う（B 面読取：反射赤外 1 + 2）。また、発光部 3 2 a, 3 2 b が赤外光を照射し、光センサ 3 1 が紙葉類 B L の反射光検出を行う（A 面読取：反射赤外）。フェーズ 5 では、動作を行わない。フェーズ 6 では、フェーズ 3 と同じ動作を行う。

#### 【0048】

このような動作によって、1 サイクルで、可視光の A 面反射光画像と B 面反射光画像について、2 ライン分の画像データを取得でき、赤外光の A 面反射光画像と B 面反射光画像、および、赤外光と可視光の透過画像について、1 ライン分の画像データを取得することができる。さらに、フェーズ 1 とフェーズ 2 において、差分反射光画像を生成するために必要となる、片側照射の 2 つの B 面反射光画像について、それぞれ 1 ライン分の画像データを取得することができる。

10

#### 【0049】

ここで、フェーズ 1, 2 では、第 1 センサ部 2 0 により片側照射の B 面反射光が検出されるとともに、第 2 センサ部 3 0 により透過光が検出される。すなわち、片側照射の B 面反射光画像を得るために、透過光画像を取得するフェーズが用いられており、新たにフェーズを追加する必要がない。したがって、検出時間の増加を招くことなく、また、他の透過光画像や反射光画像の精度を低下させることなく、しわ検出のための差分反射光画像を生成することができる。

20

#### 【0050】

図 5 の例では、メカクロック M C L K の 3 周期を 1 サイクルとし、1 サイクルを 6 個のフェーズに分けて動作を実行している。フェーズ 1 では、発光部 2 2 a が赤外光を照射し、発光部 2 2 b が光を照射しないで、光センサ 2 1 が紙葉類 B L の反射光検出を行う（B 面読取：反射赤外 1）。また、発光部 2 4 が赤外光を照射し、光センサ 3 1 が紙葉類 B L の透過光検出を行う（A 面読取：透過赤外）。フェーズ 2 では、発光部 2 2 a, 2 2 b が可視光を照射し、光センサ 2 1 が紙葉類 B L の反射光検出を行う（B 面読取：反射可視）。また、発光部 3 2 a, 3 2 b が可視光を照射し、光センサ 3 1 が紙葉類 B L の反射光検出を行う（A 面読取：反射可視）。フェーズ 3 では、発光部 2 2 a が光を照射せず、発光部 2 2 b が赤外光を照射して、光センサ 2 1 が紙葉類 B L の反射光検出を行う（B 面読取：反射赤外 2）。また、発光部 2 4 が可視光を照射し、光センサ 3 1 が紙葉類 B L の透過光検出を行う（A 面読取：透過可視）。

30

#### 【0051】

フェーズ 4 では、フェーズ 2 と同じ動作を行う。フェーズ 5 では、発光部 2 2 a, 2 2 b が赤外光を照射して、光センサ 2 1 が紙葉類 B L の反射光検出を行う（B 面読取：反射赤外 1 + 2）。また、発光部 3 2 a, 3 2 b が赤外光を照射し、光センサ 3 1 が紙葉類 B L の反射光検出を行う（A 面読取：反射赤外）。フェーズ 6 では、フェーズ 2 と同じ動作を行う。

#### 【0052】

このような動作によって、1 サイクルで、可視光の A 面反射光画像と B 面反射光画像について、3 ライン分の画像データを取得でき、赤外光の A 面反射光画像と B 面反射光画像、および、赤外光と可視光の透過画像について、1 ライン分の画像データを取得することができる。さらに、フェーズ 1 とフェーズ 3 において、差分反射光画像を生成するために必要となる、片側照射の 2 つの B 面反射光画像について、それぞれ 1 ライン分の画像データを取得することができる。

40

#### 【0053】

ここで、フェーズ 1, 3 では、第 1 センサ部 2 0 により片側照射の B 面反射光が検出されるとともに、第 2 センサ部 3 0 により透過光が検出される。すなわち、片側照射の B 面反射光画像を得るために、透過光画像を取得するフェーズが用いられており、新たにフェーズを追加する必要がない。したがって、検出時間の増加を招くことなく、また、他の透過光画像や反射光画像の精度を低下させることなく、しわ検出のための差分反射光画像を

50

生成することができる。

【0054】

以上のように、本実施形態によると、第1センサ部20の発光部22a, 22bのいずれか一方が光を照射して、光センサ21が紙葉類BLの反射光を検出するフェーズにおいて、第1センサ部20の発光部24が光を照射して、第2センサ部30の光センサ31が紙葉類BLの透過光を検出する。これにより、しわ状態等の識別を行うための差分反射光画像を生成するために必要となる、片側照射の反射光検出を、透過光検出と同じタイミングで行うことができる。したがって、検出時間の増加を招くことがなく、搬送速度の低下も抑えられる。

【0055】

なお、図4および図5の動作例は一例であり、これらに限られるものではなく、片側照射の反射光画像を得るために、透過光画像を取得するフェーズを用いるようにすれば、本実施形態と同様の作用効果が得られる。また、片側照射の反射光画像のうちいずれか一方の取得についてのみ、透過光画像を取得するフェーズを用いるようにしてもよい。また、図4の動作例では、片側照射の反射光画像を得る2つのフェーズにおいて、取得する透過光画像の光の波長を変えている。例えば、図4の動作例では、フェーズ1では赤外光の透過光画像を取得し、フェーズ2では可視光の透過光画像を取得している。これにより、紙葉類の識別に利用する様々な画像を、効率良く取得することができる。

【0056】

図6は発光回路60の構成例である。発光回路60は、光源制御部121からの指示信号に従って、第1センサ部20における発光部22a, 22bの発光タイミングと光量を制御する。71は発光部22aの光源の例であるLED、72は発光部22bの光源の例であるLEDである。発光回路60は、LED71を駆動する定電流回路61, 63aと、LED72を駆動する定電流回路62, 63bとを備える。定電流回路61はオン信号ON1によって動作する。定電流回路62はオン信号ON2によって動作する。定電流回路63a, 63bはオン信号ONBによって同時に動作する。また発光回路60は、LED電流を設定する設定信号を送る電流設定部65を備えている。電流設定部65は、定電流回路61に設定信号S1を送り、定電流回路62に設定信号S2を送り、定電流回路63a, 63bに設定信号SBを送る。

【0057】

第1回路としての定電流回路61は、発光部22aから光を照射させ、発光部22bから光を照射させないとき、オン信号ON1によって動作し、設定信号S1に応じた電流値の電流をLED71に流す。第2回路としての定電流回路62は、発光部22aから光を照射させないで、発光部22bから光を照射させるととき、オン信号ON2によって動作し、設定信号S2に応じた電流値の電流をLED72に流す。第3回路としての定電流回路63a, 63bは、発光部22a, 22bの両方から光を照射させるととき、オン信号ONBによって動作し、設定信号SBに応じた電流値の電流をLED71, 72に流す。そして、定電流回路63a, 63bは、定電流回路61, 62とは別個に構成されている。

【0058】

このように、発光部22a, 22bの両方を発光させる場合と、いずれか一方を発光させる場合とにおいて、別個の回路によって、光源を駆動することによって、それぞれの場合の光量を適切に設定することが可能になる。例えば、発光部22a, 22bのいずれか一方を発光させる場合は、光源の光量を上げ、発光部22a, 22bの両方を発光させる場合は、それぞれの光源の光量を抑え気味にする、といった制御が可能になる。

【符号の説明】

【0059】

- 10 ラインセンサ部
- 20 第1センサ部
- 21 第1光センサ
- 22a 第1発光部

10

20

30

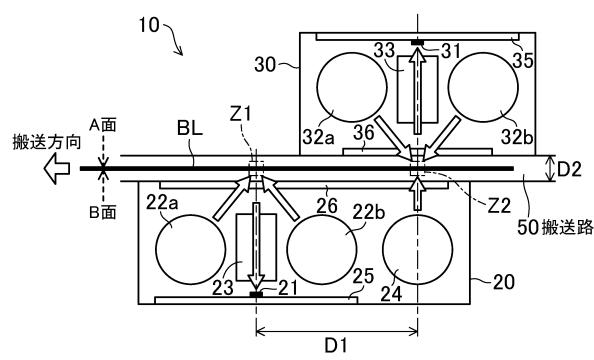
40

50

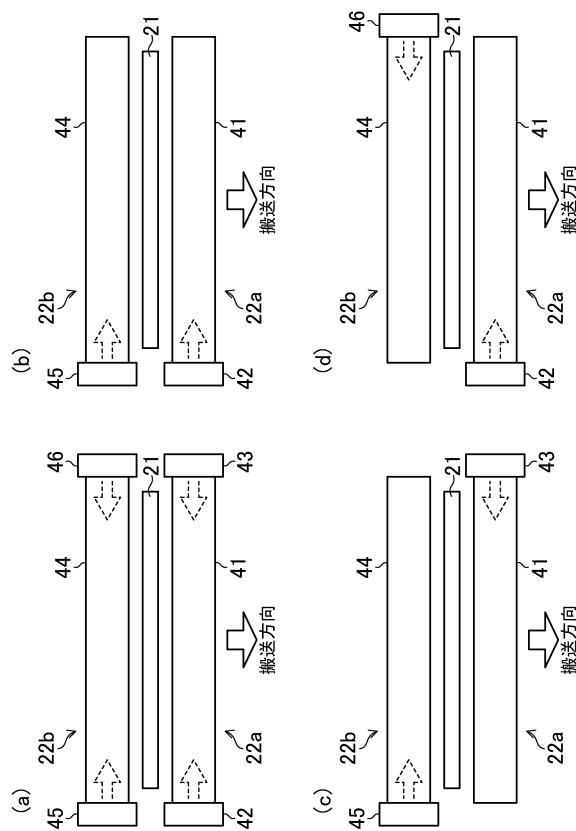
- 2 2 b 第 2 発光部  
 2 4 第 3 発光部  
 3 0 第 2 センサ部  
 3 1 第 2 光センサ  
 3 2 a 第 4 発光部  
 3 2 b 第 5 発光部  
 4 1 , 4 4 導光体  
 4 2 , 4 3 , 4 5 , 4 6 発光体  
 5 0 搬送路  
 6 0 発光回路  
 6 1 定電流回路 ( 第 1 回路 )  
 6 2 定電流回路 ( 第 2 回路 )  
 6 3 a , 6 3 b 定電流回路 ( 第 3 回路 )  
 1 2 0 センサ制御部  
 1 3 0 画像データ生成ユニット  
 B L 紙葉類  
 Z 1 第 1 識別ゾーン  
 Z 2 第 2 識別ゾーン

10

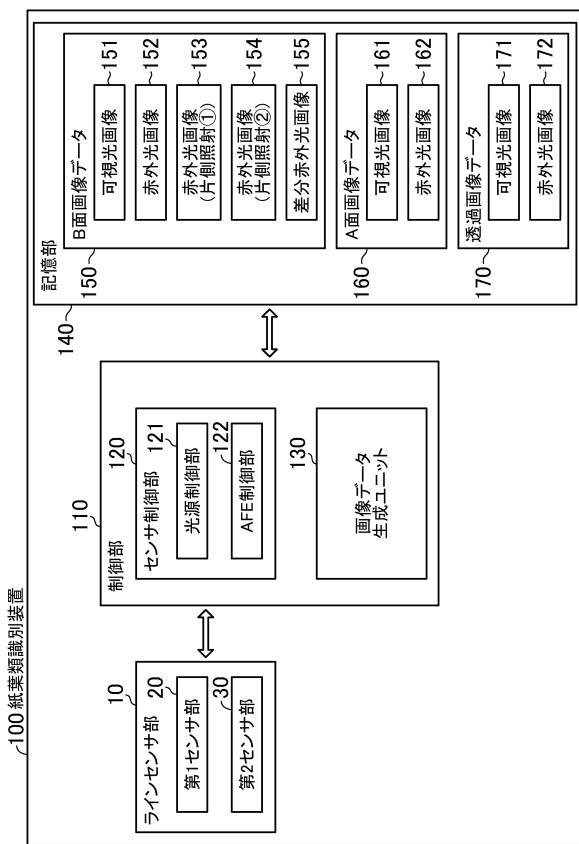
【図 1】



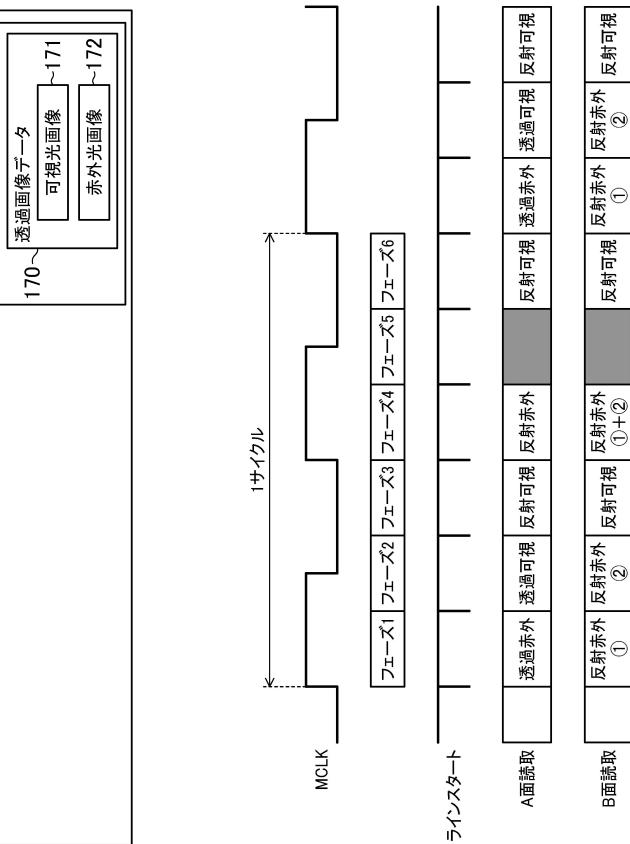
【図 2】



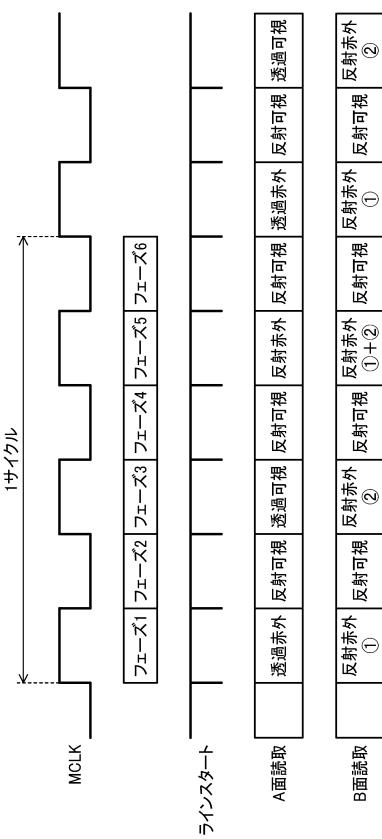
【図3】



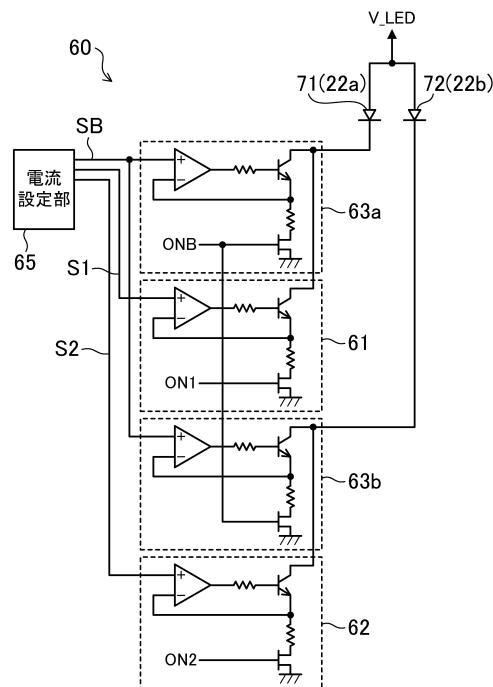
【 図 4 】



【 义 5 】



【図6】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2010-277252(JP,A)  
特開2015-141442(JP,A)  
国際公開第2016/035760(WO,A1)  
国際公開第2014/178129(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G07D7/00 - 7/207